

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000257418
PUBLICATION DATE : 19-09-00

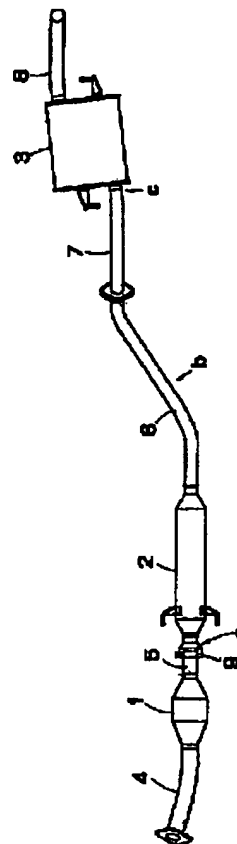
APPLICATION DATE : 05-03-99
APPLICATION NUMBER : 11058586

APPLICANT : TOYOTA MOTOR CORP;

INVENTOR : KONDO TEI;

INT.CL. : F01N 3/24 F01N 1/08 F01N 1/10
F01N 7/02 F01N 7/08

TITLE : EXHAUST SILENCER



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain high silencer effect when exhaust gas flow rate is low, while maintaining power performance when exhaust gas flow rate is high, in a exhaust silencer where a sub muffler is provided between a catalyst converter and a main muffler.

SOLUTION: A sub muffler 2 is provided between a catalyst converter 1, which purifies exhaust gas and a main muffler 3 which reduces exhaust noise. An expansion chamber is provided in the sub muffler 2 and a valve device 9 which makes a flow path area of exhaust gas variable is provided between the expansion chamber and the catalyst converter 1. With this configuration, silencer operates immediately after exhaust noise is generated with increased energy after being heated up inside the catalyst converter. For instance, when an exhaust gas flow is low, flow path area of the exhaust gas is controlled to be smaller by the valve device 9 and expansion ratio with regard to the expansion chamber of the sub muffler 2 is made larger.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-257418

(P2000-257418A)

(43) 公開日 平成12年9月19日 (2000.9.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 0 1 N 3/24		F 0 1 N 3/24	J 3 G 0 0 4
			Q 3 G 0 9 1
1/08		1/08	A
1/10		1/10	Z
7/02		7/02	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-58586

(22) 出願日 平成11年3月5日 (1999.3.5)

(71) 出願人 390010227

株式会社三五

愛知県名古屋市中熱田区六野1丁目3番1号

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 若松 茂樹

愛知県西加茂郡三好町大字三好字八和田山

5番地35 株式会社三五八和田山工場内

(74) 代理人 100084124

弁理士 池田 一真

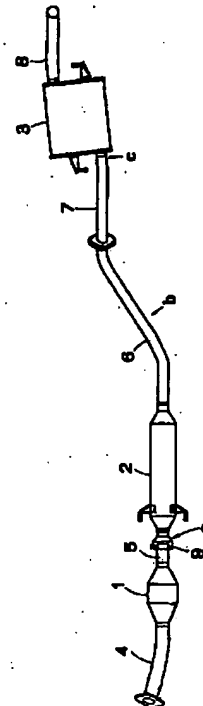
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気消音装置

(57) 【要約】

【課題】 触媒コンバータとメインマフラとの間にサブマフラを配設した排気消音装置において、高排気ガス流量時における動力性能を維持しつつ低排気ガス流量時に高い消音効果を得る。

【解決手段】 排気ガスを浄化する触媒コンバータ1と、排気騒音を低減するメインマフラ3との間にサブマフラ2を配設する。サブマフラ2に拡張室を設けると共に、この拡張室と触媒コンバータ1との間に、排気ガスの流路面積を可変とする弁装置9を配設する。これにより、触媒コンバータ内で加熱されエネルギーが増大した排気騒音に対し直ちに消音作用が行なわれ、例えば低排気ガス流量時には、弁装置9によって排気ガスの流路面積が小さくなるように制御され、サブマフラ2の拡張室に対する拡張比が大きくなる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 排気ガスを浄化する触媒コンバータと、排気騒音を低減するメインマフラとの間にサブマフラを配設した排気消音装置において、前記サブマフラに拡張室を設けると共に、該拡張室と前記触媒コンバータとの間に、排気ガスの流路面積を可変とする弁装置を配設したことを特徴とする排気消音装置。

【請求項2】 前記弁装置が、排気ガスの流路面積を可変とする弁部材と、該弁部材を排気ガスの流路面積が最小となる方向に付勢する付勢手段とを備え、前記弁部材は、排気ガスの流量の増大に応じて前記付勢手段の付勢力に抗して前記排気ガスの流路面積が増大する方向に駆動されることを特徴とする請求項1記載の排気消音装置。

【請求項3】 前記サブマフラ内の前記拡張室の上流側に前記弁部材を配設すると共に、前記付勢手段を排気ガスから遮蔽するように前記サブマフラ内に配設したことを特徴とする請求項2記載の排気消音装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気消音装置に関し、特に車両の排気系に好適な排気消音装置に係る。

【0002】

【従来の技術】近時の車両の内燃機関に接続される排気消音装置は、排気ガスを浄化する触媒コンバータと、排気騒音を低減するメインマフラ及びサブマフラを備えている。この排気消音装置に関し、一般的に、メインマフラは容量が大きく車載が困難であるので車両後方に配置され、サブマフラは触媒コンバータとメインマフラとの間に配置される。更に、静粛性と動力性能の向上といった相反する要求を充足するため、種々の対策が講じられており、例えば特公昭62-24609号公報には、メインマフラに接続された排気管端の下流側にリード弁を設けた排気消音器が提案されている。

【0003】上記特公昭62-24609号公報に記載の排気消音器は、高出力・高回転時の大きい消音効果を維持しつつ、低出力・低回転時においても優れた消音効果を発揮することを目的とし、膨張室内に開口する排気管開口にエンジン停止状態で所定の間隙をもって対向するリード弁を配設し、排気管開口の面積がエンジン出力に対応して変化するように構成したものである。

【0004】また、実公平4-20976号公報には、メインマフラの上流側の排気管の途中にバタフライ・バルブを設けた排気消音装置が提案されている。同公報では、エンジンの運転状況に応じて高周波数領域成分の気流騒音及び低～中周波数領域成分の騒音レベルを充分に低減することを目的とし、排気管の途中にバタフライ・バルブを設けることとし、このバタフライ・バルブを、排気管の内壁と周縁部との間に隙間を形成するように排気管に軸支した開閉自在の環状リング板と、その内

周側に開閉自在に配置し排気管または環状リング板に軸支した円形状の内周板によって構成したものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記公報に記載の排気消音装置は、何れも内燃機関の運転状況に応じてリード弁あるいはバタフライ・バルブの開度を制御することにより、高排気ガス流量時の動力性能を損なうことなく、低排気ガス流量時でも高い消音効果を得るようにすることが企図されている。しかし、上記公報に記載のようにメインマフラにリード弁を設け、あるいはメインマフラの上流側の排気管にバタフライ・バルブを設けるだけでは十分な消音効果を期待することはできない。

【0006】そこで、本発明は、触媒コンバータとメインマフラとの間にサブマフラを配設した排気消音装置において、高排気ガス流量時における動力性能を維持しつつ低排気ガス流量時に高い消音効果を得ることを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明は、請求項1に記載のように、排気ガスを浄化する触媒コンバータと、排気騒音を低減するメインマフラとの間にサブマフラを配設した排気消音装置において、前記サブマフラに拡張室を設けると共に、該拡張室と前記触媒コンバータとの間に、排気ガスの流路面積を可変とする弁装置を配設することとしたものである。而して、触媒コンバータ内で加熱されエネルギーが増大した排気騒音に対し直ちに消音作用が行なわれ、例えば低排気ガス流量時には、弁装置によって排気ガスの流路面積が小さくなるように制御され、サブマフラの拡張室に対する拡張比が大きくなるので、良好な消音効果を得ることができる。

【0008】前記弁装置は、請求項2に記載のように、排気ガスの流路面積を可変とする弁部材と、該弁部材を排気ガスの流路面積が最小となる方向に付勢する付勢手段とを備えたものとし、前記弁部材は、排気ガスの流量の増大に応じて前記付勢手段の付勢力に抗して前記排気ガスの流路面積が増大する方向に駆動されるように構成するとよい。付勢手段としては例えばコイルスプリングを用いることができる。

【0009】更に、請求項3に記載のように、前記サブマフラ内の前記拡張室の上流側に前記弁部材を配設すると共に、前記付勢手段を排気ガスから遮蔽するように前記サブマフラ内に配設するとよい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の望ましい実施形態を図面を参照して説明する。図1は本発明の一実施形態に係る排気消音装置を示すもので、内燃機関（図示せず）の排気ガスは排気ガス浄化用の触媒コンバータ1、排気騒音低減用のサブマフラ2及びメインマフラ3を介して大気に排出されるように構成されている。具体的に

は、触媒コンバータ1は排気管4を介して内燃機関（図示せず）に接続され、排気管5を介してサブマフラ2に接続されている。サブマフラ2は排気管6及び7を介してメインマフラ3に接続され、メインマフラ3の排出側は排気管8に接続されている。そして、本実施形態においてはサブマフラ2と触媒コンバータ1（及び排気管5）との間に、排気ガスの流路面積を可変とする弁装置9が配設されている。以下、これら触媒コンバータ1、サブマフラ2、メインマフラ3及び弁装置9について順次説明する。

【0011】 先ず、触媒コンバータ1は酸化及び還元反応により排気ガス中の有害成分を除去するもので、詳細な説明は省略するが、種々の構造のものが車両に搭載されている。内燃機関（図示せず）から触媒コンバータ1に導入された排気ガスは、触媒コンバータ1内での反応熱によって加熱されて高温となり、排気ガスのエネルギーが増大する。

【0012】 サブマフラ2は、その断面を図2に拡大して示すように、円筒状の外筒10の一方の開口端（図2の右側）に、外筒10の軸と同軸上にアウトレットパイプ13の開口端が固着されている。アウトレットパイプ13の側面には軸方向に複数の小孔（代表して14で表す）に形成されている。アウトレットパイプ13の外周にはステンレスウール16が巻回され、更に外筒10との間にグラスウール15が介装されている。そして、アウトレットパイプ13と外筒10との間にセパレータ12が固定されている。

【0013】 次に、メインマフラ3は、その断面を図3に拡大して示すように、円筒状の外筒31内にセパレータ35、36が固着されると共に、両端にアウトプレート37、38が固着されており、これらによって外筒31内に三つの拡張室が形成されている。セパレータ35、36には夫々複数の小孔（図示せず）が形成されており、これらの小孔を介して各拡張室が連通している。そして、アウトプレート37及びセパレータ35、36を貫通して外筒31の軸と平行にインレットパイプ32が固着されている。また、アウトプレート38側からセパレータ36、35を貫通して外筒31の軸と平行にアウトレットパイプ34が支持されている。更に、セパレータ35とアウトプレート37との間の拡張室内にU字パイプ33が収容され、その両端がセパレータ35、36間の拡張室に開口するようにセパレータ35に固着されている。

【0014】 弁装置9は、図4及び図5に示すように構成されており、図4は排気管5の軸に対し平行な断面を示し、図5は図4のA-A線断面で、排気管5の軸に対し垂直な断面を示している。図4に明らかなように、排気管5は二分割され、一方の排気管5aの一端部は拡大されてバルブハウジング18が形成されており、このバルブハウジング18内に他方の排気管5bの一端が開口

するように接続されている。バルブハウジング18の上部には、排気管5の軸に対し垂直な方向に延在する膨出部18aが形成されている。

【0015】 そして、排気管5bの開口の一部を遮蔽するように弁部材19が配設されている。この弁部材19は半円板状で、排気ガス導入側である排気管5b内に突出する突出部19aが形成されている。弁部材19は、排気管5bの開口より上方に延出しバルブハウジング18の膨出部18a内に収容される延出部19bを有し、この延出部19bに回転軸20が固着されている。回転軸20は排気管5の軸に垂直に、且つ回転自在に、バルブハウジング18の膨出部18aに支持され、膨出部18aからバルブハウジング18外に延出している。図5に示すように、回転軸20の延出端にはストッパ21が固着されており、このストッパ21に一端が固定され、他端がバルブハウジング18に固定されたコイルスプリング22が装着されている。このコイルスプリング22の付勢力により、弁部材19は排気管5bの開口端に当接する方向に付勢され、排気ガスの流量が少ない間は図4及び図5に示す状態に維持される。

【0016】 而して、上記の構成になる排気消音装置によれば、内燃機関（図示せず）から排出された排気ガスは、排気管4を介して触媒コンバータ1に導入され、酸化及び還元反応により排気ガスが浄化される。この排気ガスは排気管5を介してサブマフラ2に流入する。この場合において、排気ガス流量が少ないときには、弁部材19はコイルスプリング22の付勢力によって排気管5bの開口端に当接した状態に維持されているので、排気ガスは排気管5bの弁部材19によって遮蔽されていない部分を通してサブマフラ2の拡張室10a内に導入される。このとき、拡張室10aの断面積（ $S1$ ）と排気ガスの流路面積（ $S2$ ）との比（ $S1/S2$ ）、即ち拡張比は、弁部材19によって流路面積が制限されている分、弁部材19を備えていないものより大きくなっているため、それだけ消音効果が大きくなる。しかも、触媒コンバータ1内において酸化及び還元反応の反応熱によって加熱されエネルギーが増大した排気騒音に対し、直ちに消音作用を行なうことができるので、良好な消音効果を得ることができる。

【0017】 排気ガス流量が多くなると、コイルスプリング22の付勢力に抗して弁部材19が開方向に駆動され、排気管5bの開口面積が増加する。従って、背圧が過剰に上昇することなく、高排気ガス流量時に動力性能が低下することはない。そして、サブマフラ2から排出された排気ガスは排気管6、7を介してメインマフラ3に導入され、ここで更に消音されて排気管8から排出される。尚、メインマフラ3内の消音作用は従来と同様であるので説明は省略する。

【0018】 一般的に内燃機関の騒音は排気管を通過する際に増幅され大きな排気騒音となるが、本実施形態で

は上述のように、上流のサブマフラ2において内燃機関の騒音が十分消音されるので、メインマフラ3に到達したときには、然程大きな騒音に成長していない。従って、メインマフラ3での消音量に余裕が生ずるので、メインマフラ3の容量を小さくすることができ、軽量化、小型化が可能となる。また、内燃機関の排気弁（図示せず）からブローダウンされた排気ガスは、排気管内を圧力脈動として伝播する過程で立ち上がりの鋭い衝撃波に成長し、この衝撃波が管壁やマフラ外筒を内面から加振して放射異音となったり、排気系後端からの吐出異音となるのであるが、本実施形態では上流のサブマフラ2において排気脈動のエネルギーが大きく減衰されることで衝撃波の成長も抑制されるので、上記異音の発生を防止できるという効果もある。

【0019】上記排気消音装置による排気騒音低減効果を確認すべく、図1において、本実施形態のように弁装置9を排気管5のa位置に配置したとき、排気管6のb位置に配置したとき、及び排気管7のc位置に配置したときの排気騒音の測定を行なった。図6は、加速時及び減速時における測定結果を示すもので、何れにおいても、エンジン爆発1次周波数の変化に応じた排気騒音は、太い実線で示すように、弁装置9を排気管5のa位置に配置したときが最小となっている。

【0020】図7及び図8は本発明の他の実施形態に係る排気消音装置を示すもので、弁装置はサブマフラ2内に収容されている。本実施形態では、図2に示したサブマフラ2の排気ガス導入側にインレットパイプ17が固着され、このインレットパイプ17の開口的の一部を閉塞するように弁部材19がサブマフラ2内に配設されている。この弁部材19は図4及び図5に示した弁部材19と同じであるので詳細な説明は省略するが、バルブハウジング18はセパレータ11に固着され、このセパレータ11は外筒10に固着されている。これにより図7に示すように、外筒10内に閉空間10bが形成され、この閉空間10b内にコイルスプリング22が収容された状態となるので、飛石や泥の付着等から保護されるというだけでなく、コイルスプリング22は直接排気ガスに晒されることがないので、熱劣化を防止することができる。

【0021】更に、閉空間10b内にグラスウール等の断熱材を充填したり、インレットパイプ17を断熱材で覆うことによって閉空間10b内の雰囲気温度を下げるので、熱劣化防止を一層効果的に行なうことができる。尚、上記何れの実施形態においても、弁装置の駆動源としては、排気ガス流量のほか、別途駆動手段を設け、吸入空気量、内燃機関の負荷、アクセル開度等に応じて開閉制御することとしてもよい。上記の実施形態においてはサブマフラは1個のみとしたが、サブマ

フラ2の下流側（即ち、メインマフラ3側）に更に1個又は複数個のサブマフラを付設することとしてもよい。また、メインマフラ3としては種々の形式のものを採用することができ、例えばメインマフラ内にバルブ等を設けたものとしてもよい。

【0022】

【発明の効果】本発明は上述のように構成されているので以下の効果を奏する。即ち、本発明の排気消音装置においては、請求項1に記載のように、サブマフラに拡張室を設けると共に、該拡張室と触媒コンバータとの間に、排気ガスの流路面積を可変とする弁装置を配設するように構成されているので、触媒コンバータ内で加熱されエネルギーが増大した排気騒音に対し直ちに消音作用が行なわれ、低排気ガス流量時にも良好な消音効果を得ることができる。また、サブマフラにおいて排気脈動のエネルギーが大きく減衰されることで衝撃波の成長も抑制されるので、放射異音や吐出異音の発生を防止することができる。

【0023】前記弁装置は、請求項2に記載のように構成することとすれば、アクチュエータ等の高価な駆動手段や制御手段を必要とすることなく、安価な装置を提供することができる。

【0024】更に、前記弁装置を、請求項3に記載のように構成することとすれば、付勢手段に泥等の異物が付着することはなく、また排気ガスに晒されることはないので、良好な耐久性を確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態に係る排気消音装置の全体構成を示す平面図である。

【図2】本発明の一実施形態におけるサブマフラの断面図である。

【図3】本発明の一実施形態におけるメインマフラの断面図である。

【図4】本発明の一実施形態における弁装置の断面図である。

【図5】本発明の一実施形態における弁装置の断面図で、図4のA-A線に沿った断面図である。

【図6】本発明の一実施形態に係る排気消音装置の排気騒音低減効果を確認するために行なった実験結果を示すグラフである。

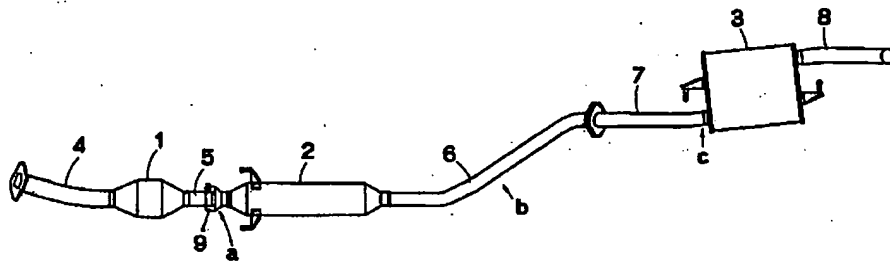
【図7】本発明の他の実施形態に係る排気消音装置において、弁装置を収容したサブマフラを示す断面図である。

【図8】本発明の他の実施形態におけるサブマフラを示す断面図で、図7のB-B線に沿った断面図である。

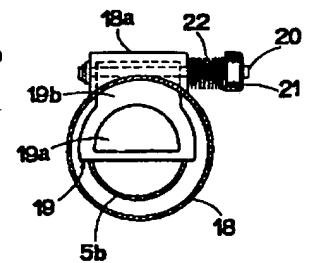
【符号の説明】

1 触媒コンバータ、 2 サブマフラ、 3 メインマフラ、 4～8 排気管、 9 弁装置

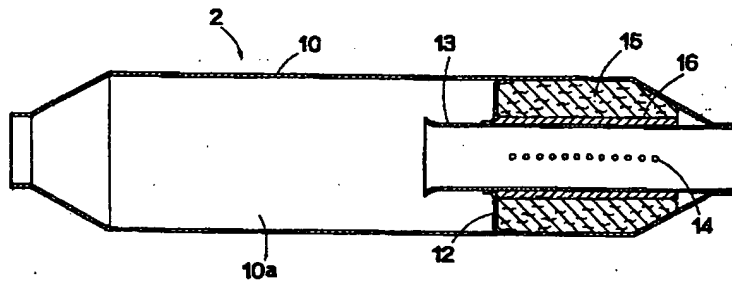
【図1】



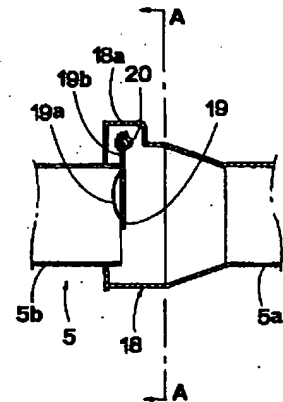
【図5】



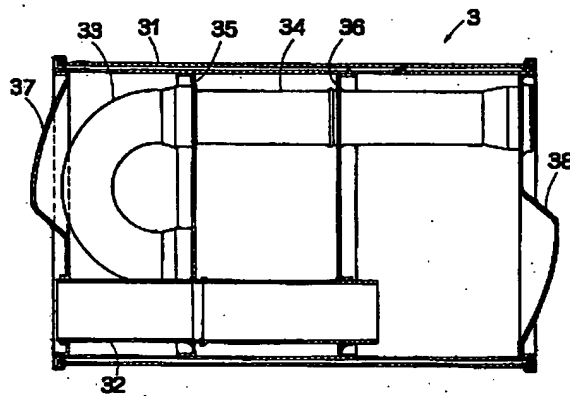
【図2】



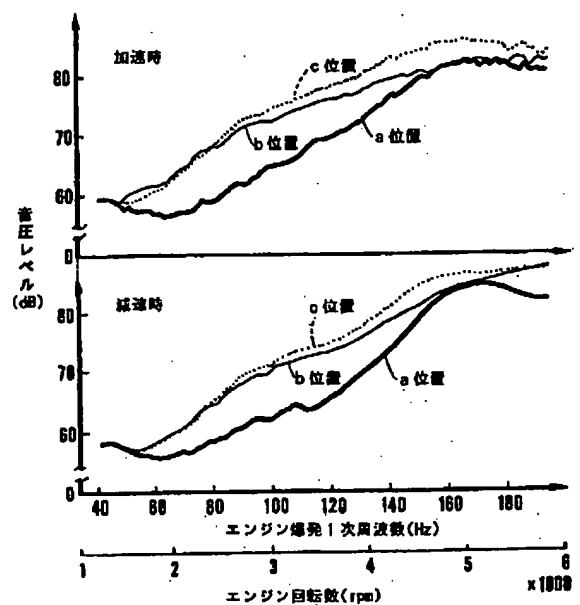
【図4】



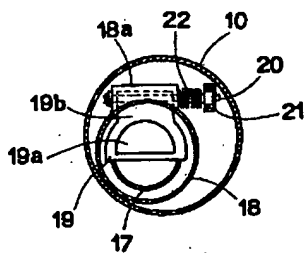
【図3】



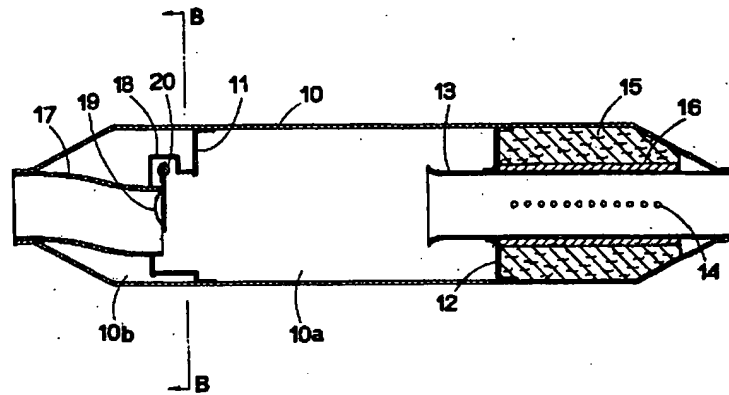
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F 01 N 7/08

識別記号

F I

F 01 N 7/08

キーワード(参考)

B

(72)発明者 横井 政行

愛知県西加茂郡三好町大字三好字八和田山
5番地35 株式会社三五八和田山工場内

(72)発明者 今川 利之

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

(72)発明者 近藤 禎

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動
車株式会社内

Fターム(参考) 3G004 AA01 BA01 BA03 BA06 CA07

CA11 CA13 DA24 DA25 EA02

EA03 FA04 GA01

3G091 AA02 AB03 CB00 DA05 EA03

EA05 EA07 HB01